

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-226595

(43)Date of publication of application : 16.08.1994

(51)Int.Cl.

B23Q 17/24

(21)Application number : 05-034070

(71)Applicant : NAKAMURA TOME PRECISION IND CO LTD

(22)Date of filing : 28.01.1993

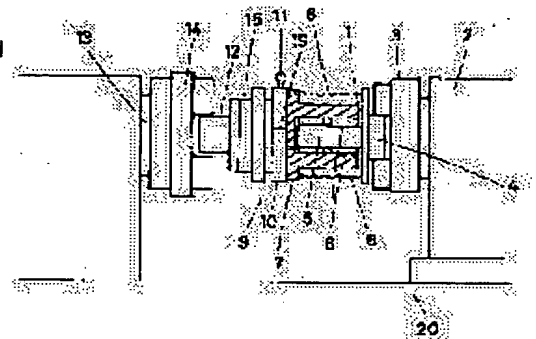
(72)Inventor : FURUTA YOSHINAGA

(54) MEASURING METHOD FOR INDEX ANGLE AND JIG THEREFOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a measuring method which can measure the accuracy at every minute index angle in measurement of indexing accuracy of the main spindle of a lathe or the table of a machining center, and a jig used for the measurement.

CONSTITUTION: One of a pair of faced gears capable of being engaged/disengaged is fixed to an indexing shaft to be measured, the other is fixed to a fixed side member under the condition in which it is opposed to the one and allowed to be a little loosed in the rotating direction, a reflecting mirror 19 is fixed on the side of the member in one body with the other faced gear, a device to detect the deflection angle of the reflected light of the reflecting mirror is provided, and the indexing accuracy is measured by repeating an operation to detect the deflection angle of the reflected light in state of engaging the faced gears, and an operation to index a decided angle of the indexing shaft in state of disengaging the faced gears. A jig used for the measurement is constructed so that the baseplate 10 of index table 9 internally provided with a pair of faced gears joint and the engaging/disengaging mechanism is fixed to the fixed member through a flexible member 8.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-226595

(43)公開日 平成6年(1994)8月16日

(51)Int.Cl.⁵

B 2 3 Q 17/24

識別記号

庁内整理番号

Z 8612-3C

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-34070

(22)出願日 平成5年(1993)1月28日

(71)出願人 000212566

中村留精密工業株式会社

石川県石川郡鶴来町熱野町口15番地

(72)発明者 古田 吉永

石川県石川郡鶴来町熱野町口15番地 中村

留精密工業株式会社内

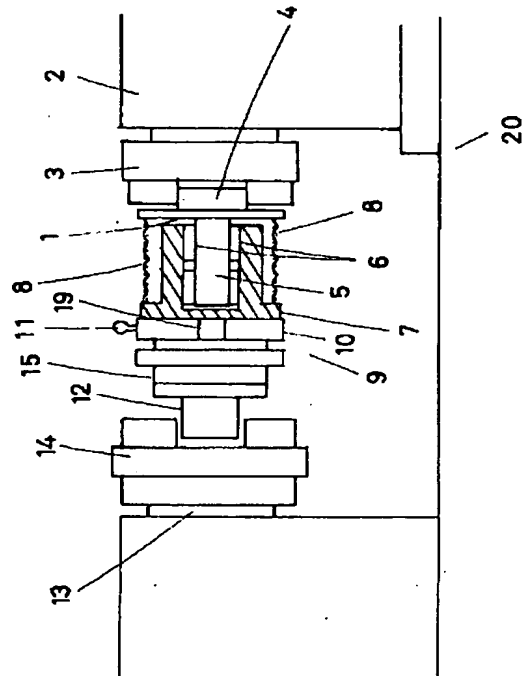
(74)代理人 弁理士 西 孝雄

(54)【発明の名称】 割り出し角度の測定方法および測定治具

(57)【要約】

【目的】 旋盤の主軸やマシニングセンタのテーブルなどの割り出し精度の測定に関し、細かい割り出し角度毎にその精度を測定する方法およびその測定に用いる治具を提供することを目的とする。

【構成】 嵌脱可能な一対の面歯車の一方を測定する割り出し軸に固定し、他方を前記一方と対向させて回転方向に若干の遊動を許容した状態で固定側部材に固定し、前記他方の面歯車と一体の部材の側面に反射鏡を固定し、この反射鏡の反射光の振れ角を検出する装置を設け、面歯車を嵌合して反射光の振れ角を検出する操作と、面歯車を離脱して割り出し軸を一定角度割り出す操作とを繰り返して割り出し精度を測定する。上記測定に用いる治具は、一対の面歯車継手とその嵌脱機構が内蔵されたインデックステーブル9の台板10を可撓性部材8を介して固定部材に固定する構造を採用している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 嵌脱可能な一對の面歯車の一方を測定しようとする割り出し軸の先端に固定し、他方を前記一方と対向させて少なくとも回転方向の若干の遊動を許容した状態で固定側部材に固定し、前記他方の面歯車またはこれと実質上一体の部材の側面に反射鏡を固定し、この反射鏡の反射光の振れ角を検出する装置を設け、前記一對の面歯車を嵌合した状態で前記反射光の振れ角を検出する操作と、前記一對の面歯車を離脱させて前記割り出し軸を一定角度割り出した後、再び前記一對の面歯車を嵌合させる操作とを繰り返すことを特徴とする、割り出し角度の測定方法。

【請求項2】 一對の面歯車継手とその嵌脱機構が内蔵されたインデックステーブル(9)の台板(10)を可撓性部材(8)を介して被測定機械のベッドその他の固定部材に固定される固定台(2)で支持し、前記インデックステーブル(9)のテーブル(15)側に被測定軸(13)との結合部材(12)を設けるとともに、その台板(10)の側面に反射鏡(19)を固定してなる、割り出し角度の測定治具。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は工作機械の割り出し軸、たとえば旋盤の主軸やマシニングセンタのテーブルなどの割り出し角度の精度を測定する方法および治具に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図4及び図5は旋盤の主軸の割り出し精度を測定する際の従来手段を示したもので、旋盤の主軸13に多面鏡26を固定し、主軸13を多面鏡26の分割角度に相当する角度ずつ割り出して、ある一定の方向を向いた反射鏡19からの反射光の振れを、たとえばオートコリメータ21などで計測して測定データをパソコン22のメモリなどに記録するというものである。

【0003】このような方法では割り出し角度を細かく分割して測定するということはできず、たとえば多面鏡が12面鏡であれば30度刻みの飛び飛びの割り出し角度でしか割り出し精度を測定することができないので、測定点の間の角度における割り出し精度は、割り出し誤差が主軸13の回転角を横軸にとったときに、サインカーブ的な曲線になることを考慮して補完して求めるという方法で測定していた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】前述したように多面鏡を用いる従来の方法では、測定できる角度が多面鏡の分割角度によって決定されてしまい、30度(12面鏡の場合)または45度(8面鏡の場合)毎の飛び飛びの角度でしか測定できないという欠点がある。そして従来は測定点の間の角度における割り出し精度を計算によって補完して求めているのであるが、このような方法では細かな角度範囲での局所的な誤差変動は測定することがで

きず、また各測定点の測定値自体に測定誤差が内在しているため、ある測定点の測定値が局所的な異常値であったときに、その測定値によって補完値が歪められてしまうという問題がある。

【0005】またオートコリメータを用いる計測においては、オートコリメータの光軸が反射鏡の回転中も一定範囲内になければならないので、光軸合わせが面倒で熟練を必要とするという問題がある。

【0006】この発明は以上の問題点に鑑み、旋盤の主軸やマシニングセンタのテーブルなどの割り出し精度をより細かい割り出し角度毎に測定する方法およびその測定に用いられる治具を提供することを課題としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明に係る割り出し角度の測定方法は、嵌脱可能な一對の面歯車の一方を測定しようとする割り出し軸の先端に固定し、他方を前記一方と対向させて少なくとも回転方向の若干の遊動を許容した状態で固定側部材に固定し、前記他方の面歯車またはこれと実質上一体の部材の側面に反射鏡を固定し、この反射鏡の反射光の振れ角を検出する装置を設け、前記一對の面歯車を嵌合した状態で前記反射光の振れ角を検出する操作と、前記一對の面歯車を離脱させて前記割り出し軸を一定角度割り出した後、再び前記一對の面歯車を嵌合させる操作とを繰り返すことを特徴とするものである。

【0008】本発明に係る割り出し角度の測定治具は、一對の面歯車継手とその嵌脱機構が内蔵されたインデックステーブル9の台板10を可撓性部材8を介して被測定機械のベッドその他の固定部材に固定される固定台2で支持し、前記インデックステーブル9のテーブル15側に被測定軸13との結合部材12を設けるとともに、その台板10の側面に反射鏡19を固定してなるものである。

【0009】

【作用】現在面歯車はピッチ精度の非常に高いものが提供されるようになっており、繰り返し噛み合わせた場合の噛み合い角度の再現性も非常に高く、また一歯毎の噛み合い角度の誤差も正確に測定することが可能である。従ってたとえば上記方法において、測定しようとする割り出し軸13側に固定した面歯車をその一歯の角度ずつ割り出して、割り出し精度を測定してやれば、1度ないし数度毎の割り出し精度の測定が可能で、予め測定した面歯車の各歯毎の噛み合い誤差で測定値を補正してやれば、割り出し軸13の細かい角度毎の割り出し精度を正確に測定することができる。この場合固定台側に設けた面歯車の他方は、可撓部材8等により少なくともその回転方向に若干遊動可能に設けられているため、一對の面歯車を嵌合させると、遊動可能に支持された側のものが割り出し軸13側に固定されたものの角度に倣われ、従って割り出し軸13の割り出し誤差と面歯車の噛み合

い誤差とが反射鏡19の反射光の振れとして表れてくるから、測定された誤差から面歯車の噛み合い誤差を差し引いてやれば、割り出し軸13の割り出し誤差を正確に測定できる。

【0010】上記の方法の測定に際しては、一対の面歯車とその嵌脱機構を内蔵した精度の高いインデックステーブルを用いて測定治具を製作し、インデックステーブル9の面歯車の嵌脱操作をたとえばエアシリンダ等を用いて工作機械のNC装置で自動的に操作するようにして測定値を順次パソコンに取り込み自動測定をすることが可能である。

【0011】このようにこの発明によれば、一度ないし数度単位の多点測定が可能となり、割り出し角度の局部的な誤差変動も正確に検出することができるから、より信頼性の高い計測が可能となる。また使用する反射鏡が1枚のみで測定中における反射鏡の角度変化が小さいので、オートコリメータの光軸合わせが非常に容易で熟練を必要としない。

【0012】

【実施例】次に図面に示す実施例について説明する。図1において固定側治具1は固定台2のチャック3で把持される把持部4を備え、この把持部の反対側に延びる軸部5にニードル軸受6を介して遊動台7が回転可能かつ軸方向に若干遊動可能に支持されている。固定側治具1と遊動台7とはその外側部分がベローズ8で連結され、遊動台7が固定側治具1に対して若干回転方向および軸方向に遊動し得るようになっている。

【0013】遊動台7には一対の面歯車とその嵌脱機構を内蔵したインデックステーブル9の台板10がインデックステーブルの軸と固定側治具1の軸心とを一致させた状態で固定されている。インデックステーブル9内には一対の面歯車（カービックカップリング）が内蔵され、その一方はテーブル15に、他方は台板10に固定されており、レバー11を操作することにより両者が嵌脱され、離脱させた状態でテーブル15はその軸まわりに自由回転可能である。テーブル15にはその軸心に把持軸12が固定されており、この把持軸12は測定しようとする旋盤の主軸13に装着したチャック14で把持される。

【0014】レバー11にはこれを揺動させるためのエアシリンダ16が装着され、このエアシリンダの切り換えは制御装置17からの指令によって動作するソレノイド弁18で切り換えられる。インデックステーブルの台板10の側面一箇所には反射鏡19が固定されている。

【0015】測定に際しては固定台2を旋盤のベッド20に固定して、インデックステーブル9の軸が主軸13の中心にくるようにチャック3の高さを調整し、把持軸12を主軸のチャック14で把持する。2主軸対向旋盤であれば、対向する主軸を固定して固定台2として用いることができる。そして反射鏡19に対向してオートコ

リメータ21を設置し、その測定値がパソコン22のメモリに順次記録されるようにする。パソコン22へのデータ読み取り指令と旋盤のNC装置23への割り出し指令とは制御装置17から与えられ、パソコン22からはデータ読み取り終了信号が、またNC装置23からは割り出し終了信号が制御装置17に返される。

【0016】次に図3のフローチャートにより測定手順を説明する。旋盤への測定治具の設置、オートコリメータの光軸合わせ、パソコンや制御装置の測定プログラムの起動等の準備が完了すると測定動作が開始される。まず制御装置はソレノイド弁18を操作してインデックステーブル9の面歯車の噛み合いを解き（ステップ31）、次にNC装置に面歯車継手一歯分の割り出し指令を与え、NC装置23は主軸13を指定された角度割り出す（ステップ32）。NC装置23から割り出し完了信号が制御装置17に返されると、制御装置17はソレノイド弁18を反対側に動作させて、インデックステーブル9の面歯車を嵌合させる（ステップ33）。そしてタイマ等により設定された所定の安定期間を待った後、制御装置17はパソコン22にデータ読み取り指令を与え（ステップ34）、パソコン22から終了信号が制御装置17に返されたら、制御装置17はソレノイド弁18を操作してインデックステーブルの面歯車の嵌合を解除する（ステップ35）。このような手順を繰り返すことによって、インデックステーブルの面歯車の一歯のピッチに対応する角度毎に主軸13の割り出し精度を測定し、主軸13が1回転したところで（同一割り出し位置を複数回ずつ測定するならば当該複数回転したところで）計測を終了し、パソコン22に記録された測定データを予め測定した面歯車継手の各歯毎の噛み合い誤差で補正して結果をデータプリンタ24で打ち出す。

【0017】

【発明の効果】以上説明したこの発明の方法および治具によれば、旋盤の主軸やマシニングセンタのテーブルなどの割り出し精度を細かい角度単位で正確に測定することが可能となり、従来の補完を利用した測定では不可能であった割り出し精度の局部的な変動も正確に計測することができるという効果がある。また測定時におけるオートコリメータの光軸合わせも容易となり、熟練を必要とせずに精度の高い計測を行うことができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の治具の装着状態を示す側面図

【図2】測定装置の全体構成を示すブロック図

【図3】測定手順を示すフローチャート

【図4】従来の測定方法を示す模式的な正面図

【図5】従来の測定方法を示す模式的な側面図

【符号の説明】

2 固定台

8 ベローズ

(4)

特開平6-226595

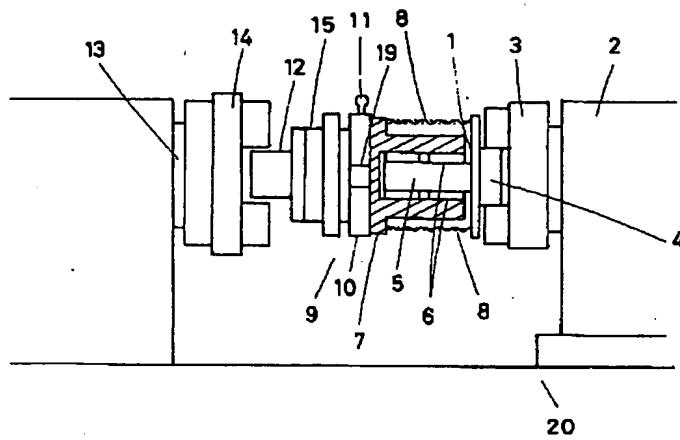
6

9 インデックステーブル
10 台板
12 把持軸

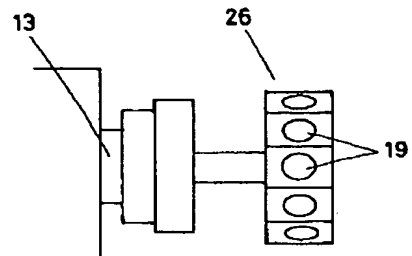
* 15 テーブル
19 反射鏡

*

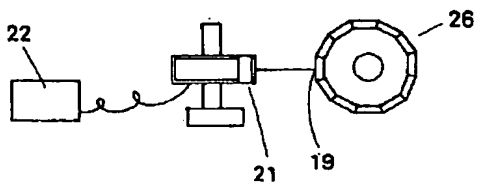
【図1】



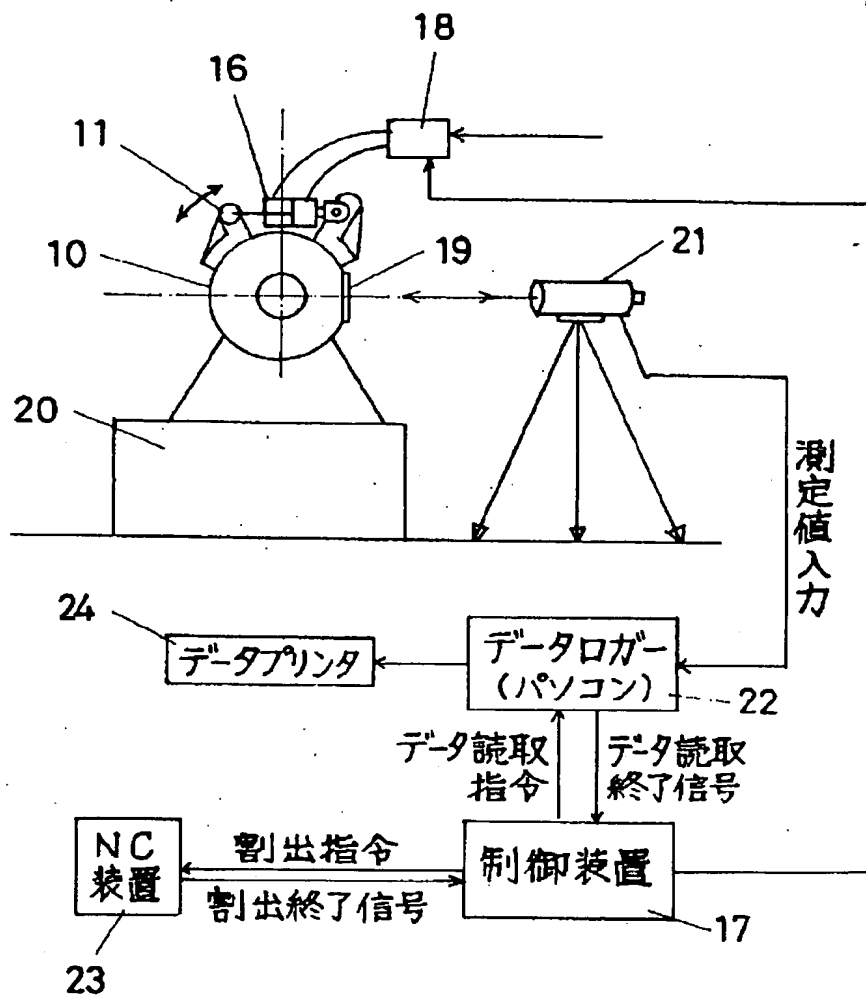
【図4】



【図5】



【図2】



【図3】

